

УДК 796.386

ІННОВАЦІЙНА МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ТЕХНІЧНОГО ПРИЙОМУ ПІДРІЗКА ЗЛІВА У СТУДЕНТІВ-ПОЧАТКІВЦІВ

Ю. М. Вихляєв

*доктор педагогічних наук,
професор кафедри фізичного виховання
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», Київ, Україна
fvsmmif@ukr.net*

О. М. Чечиньова

*аспірантка кафедри фізичного виховання
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», Київ, Україна
fvsmmif@ukr.net*

Рухи тенісиста ми вивчали з метою мати уявлення від чого залежить їх ефективність та в яких умовах і як найкраще їх засвоювати, для чого скористалися методикою відео зйомки з використанням цифрової відеокамери та програми «KMPlayer», за допомогою якої ми мали змогу на екрані монітору комп'ютера проаналізувати усі кадри виконання технічного елементу «підрізка зліва», яку виконували студенти різної кваліфікації. Під час аналізу відеокадрів ми виходили з розрахунку, що за секунду реєструються 24 кадри, тобто час одного кадру складає 0,0042 с. Підрахунок кількості кадрів, які складали конкретний рух спортсмена, наприклад замах, дозволяв нам розрахувати час виконання цього елементу, а підрахунок довжини руху, наприклад під час замаху тієї чи іншої частини верхньої кінцівки, виконувався за допомогою масштабної сітки, яка була нанесена на стіну (розмір квадрату складав 20 см).

Застосування відео зйомки з наступним аналізом дозволило нам більш предметно і доказово показати індивідуальні помилки в техніці виконання ігрового прийому підрізка зліва. Після чотиритижневого терміну навчання за інноваційною методикою ми повторно проаналізували техніку виконання прийому підрізка зліва. Усі студенти експериментальної групи значно краще, на відміну від студентів контрольної групи, покращили вміння оптимально виконувати прийом підрізка зліва, що підтверджено їх показниками. Як наслідок покращення техніки виконання прийому підрізка зліва ми зафіксували збільшення темпу гри та кількості свідомого застосування студентами експериментальної групи цього елементу у грі на рахунок, що надало надійність і тривалість у ігрових комбінаціях і що було підтверджено у контрольних поєдинках. Застосування біомеханічних показників у методиці навчання дозволяє об'єктивно і доказово виправляти помилки студентів під час виконання технічного прийому підрізка зліва і повинно бути спрямовано на оптимізацію ударної взаємодії кінематичного ланцюга «тенісист-ракетка», в результаті якого м'яч згідно з тактичною задумкою набуває відповідне спрямування, швидкість і обертання.

Ключові слова: підрізка зліва, інноваційна методика навчання, студенти-початківці, техніка, аналіз.

THE INNOVATIVE METHOD OF TEACHING TECHNICAL ADMISSION PİDRİZKA FROM LEFT IN THE STUDENTS-BEGINNERS

Yu. M. Vykhlyayev

*Dr. of Pedagogics, Professor, Physical Culture and Sport Department
National Technical University of Ukraine
«Kyiv Polytechnic Institut», Kyiv, Ukraine
fvsmmif@ukr.net*

O. M. Chicheneva

*Post-graduate student, Physical Culture and Sport Department
National Technical University of Ukraine
«Kyiv Polytechnic Institut», Kyiv, Ukraine
fvsmmif@ukr.net*

We study a tennis player motions to define its effectiveness and the conditions of its better training. For this purpose we made a filming of a tennis player motions with the help of a digital video camera and the programme «KMPlayer». That enabled us to analyse how a player fulfills a «return service» technique from the left. Students of different level of training took part in the research.

We marked that 24 shots can be registered per a second, i.e. one shot requires 0,0042 sec. We calculated a number of shots that describe a player's definite motion. That enabled us to define how much time the player needs to fulfill this element. For defining the duration of motion we used a coordinate scale painted in the wall (the size of each square is 20 cm).

A filming with proposed analysis allowed us to show player's mistakes in performing a «return service» technique from the left. After four weeks while using this innovative method we made the same analysis. In comparison with the students in the control group, the players in the experimental group improved the performance of researched technique. They showed quick game tempo, were more confident and stable and oriented well in different game combinations. The biomechanical indicators allow correcting student's mistakes while performing a «return service» technique from the left and it should be focused on optimization of kinesthetic chain «a tennis player and a racket» where a ball directed in a appropriate way with the right speed and rotation.

Keywords: «return service» technique from the left, innovative methods of teaching, students-beginners, technique, analysis.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Без аналізу рухів спортсмена неможливо об'єктивно оцінити виконання тих чи інших спортивних прийомів. Рухи вивчаються для того, щоб мати уявлення від чого залежить їх ефективність та в яких умовах і як найкраще їх застосовувати. Тому вкрай необхідно вміти оцінювати їх досконалість і їх відповідність до поставлених завдань. Технічні прийоми у настільному тенісі є багатогранні рухові дії, до складу яких входить декілька компонентів і тому розглядати цю систему потрібно з точним уявленням спеціалізованих елементів. Для цього використовують кінематичні, динамічні і ритмічні характеристики, що дозволяють виявити форму руху і його просторові зміни під час виконання, розкривають причини і зміни змісту рухових механізмів, їх економізацію і доцільність [1–16; 22–29].

Чим вища кваліфікація, тим більш складні дослідження кінематичних, просторових і часових характеристик руху спортсмена для визначення його технічної підготовленості потрібно здійснити. Так, за допомогою страбограми тривимірної відеокomp'ютерної моделі до ударних дій подачі тенісиста В. І. Луговий, М. О. Носко [24], розраховували ефективність його рухів з урахуванням руху окремих біоланок, де визначали такі показники як маса біоланки, довжина біоланки, висота ЦМ біоланки до опори, горизонтальне переміщення, час кадру, лінійна швидкість ЦМ біоланки, момент інерції біоланки, кутове переміщення, кутова швидкість та багато інших показників. В. І. Загrevський [18], А.В. Зинковський [19; 20], О.А. Архипов [1; 3; 5], та інші дослідники розробили математичні моделі побудови ударних рухів спортсменів. Звісно, що для студенто-початківців такі складні розрахунки не обов'язкові, але на стадії оволодіння рухової навички викладач не завжди може переконливо провести візуальний аналіз помилок у виконанні технічних прийомів, так як швидкість виконання рухових дій гравцем не дозволяє виявити окремі деталі руху, як за траєкторією їх виконання, так і за часовими параметрами, тому виникає необхідність застосування об'єктивних інструментальних методик спостереження.

РЕЗУЛЬТАТИ ТЕОРЕТИЧНОГО АНАЛІЗУ ПРОБЛЕМИ

Настільний теніс відноситься до складу технічно складних, комплексних видів спорту. Удар, чекання відповідних дій, аналіз ситуації, миттєве прийняття рішення та виконання нового удару – це ті етапи, які постійно змінюються або повторюються під час гри [6; 7; 11; 12; 21; 30]. Гра у настільний теніс має необмежені можливості, наприклад у сучасній грі швидкість польоту м'яча, швидкість удару та час, за який необхідно прийняти те чи інше рішення будь-якої задачі, може досягти значних показників: для потужних ударів – 38,9 м/с, тоді як при виконанні захисних дій швидкість м'яча значно менша – 6,9 м/с. Швидкість руху кисті ігрової руки при завершуючому ударі може досягати 17 м/с., а час контакту м'яча з ракеткою під час удару майже 0,001 с. Іншими словами, відстань, яку встигає пройти ракетка в момент торкання з м'ячем, знаходиться у діапазоні від 0,2 до 1 см [7].

Успіх у настільному тенісі базується на оптимальному ударі ракетки по м'ячу, який виконується у належний момент. У механіці під ударом розуміють короткочасну взаємодію тіл, в результаті якої різко зростають їх швидкості по величині і напрямку. За допомогою показників сили удару і часу дії удару можна розрахувати ударний імпульс, який дорівнює зміні кількості руху тіла. При ударі спочатку відбувається деформація тіл, при цьому кінетична енергія руху перехо-

дить в потенційну енергію пружної деформації, потім ця потенційна енергія переходить знову в кінетичну [6; 7].

Техніка гри у настільному тенісі досліджується у самих різних аспектах, найголовнішим і основним з яких є техніка удару, тоді як техніка роботи ніг виступає як допоміжний фактор, що дозволяє займати оптимальну позицію при виході на м'яч. Техніка настільного тенісу – це спеціально розроблена форма руху, що забезпечує оптимальний та найкращий результат [6].

У настільному тенісі одним із найбільш доступних технічних прийомів є підрізка зліва, без якої не обходиться жодна гра і яку часто застосовують досвідчені спортсмени з метою забезпечити оптимальну та надійну гру на сторону суперника. Одночасно з тим підрізка зліва надає можливість для створення ситуації, що дозволяє створити передумови атакуючої дії і забезпечити шанс на перемогу. Також кваліфіковане і досконале виконання цього технічного прийому дозволяє зашкодити оптимальному початку атакуючих дій суперника і тим самим перехопити ініціативу у розігравші м'яча під час гри на рахунок. Підрізка зліва це технічний прийом, що надає м'ячу нижнє обертання і, не зважаючи на те, що швидкість м'яча не значна, застосування цього технічного прийому дуже небезпечно, так як при обробці гравцем, що захищається, такого м'яча, який намагається відскочити до низу, велика імовірність допущення помилки, що ускладнює початок будь-яких дій, а тим більш атакуючих. При виконанні технічного елементу «підрізка зліва» ударний рух складається з трьох фаз: замах, удар та закінчення руху. Замах – це найбільш варіативна фаза, задачею якої є збільшення відстані руху ракетки вперед та підготовка м'язів до більш потужних робочих зусиль. На цьому етапі ракетка відводиться з вихідної позиції назад угору до того моменту, коли вона починає рухатися уперед. Ударний рух – це досягнення максимальної швидкості руху ракетки і керування енергетикою удару, що починається від точки, де ракетка набуває відповідний нахил для виконання нижнього обертання і рухається вперед за напрямком до м'яча, тобто до точки удару (точки торкання з м'ячем). Завершення руху це зниження швидкості, збереження орієнтації ракетки для контролю ударного руху та повернення до вихідного положення, що здійснюється рукою за інерцією [6; 7; 12; 30].

Хоча техніка виконання технічних прийомів і зокрема прийому підрізка зліва надається докладно в спеціальній літературі, методика навчання цьому прийому досліджена недостатньо, особливо такі її аспекти як навчання дорослих студентів-початківців в групах рухової активності зі спеціалізацією настільний теніс на заняттях з фізичного виховання у вищих навчальних закладах з секційною формою навчального процесу [5; 7; 11].

Дослідження виконувалось у відповідності до плану науково-дослідної роботи кафедри фізичного виховання Національного технічного університету України «КПІ».

Мета. Розробити інноваційну методику вдосконалення технічного прийому підрізка зліва у студентів-початківців із застосуванням біомеханічних показників.

МЕТОДИКА ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Візуально рухи гравця у настільному тенісі дуже складно сприймати, а тим більш аналізувати, тому ми скористалися методикою відео зйомки з використанням цифрової відеокамери та програми «KMPlayer», за допомогою якої ми мали змогу на екрані монітору комп'ютера проаналізувати усі кадри виконання технічного елементу «підрізка зліва», яку виконували студенти різної кваліфікації. Під час аналізу відеокادрів ми виходили з розрахунку, що за секунду реєструються 24 кадри, тобто час одного кадру складає 0,0042 с. Підрахунок кількості кадрів, які склали конкретний рух спортсмена, наприклад замах, дозволяв нам розрахувати час виконання цього елементу, а підрахунок довжини руху, наприклад під час замаху тієї чи іншої частини верхньої кінцівки, виконувався за допомогою масштабної сітки, яка була нанесена на стіну (розмір квадрату складав 20 см). Таким чином, ми мали можливість розрахувати тривалість кожної частини руху у секундах та довжину руху в сантиметрах.

Для дослідження варіантів методики навчання технічного прийому підрізка зліва у настільному тенісі ми провели спеціалізовані заняття з двома групами студентів 1 курсу Національного технічного університету України «КПІ». У першій групі – контрольній, ми застосовували традиційну методику навчання та виправлення помилок з візуальною оцінкою техніки виконання технічних прийомів, у другій групі – експериментальній, ми використовували відео зйомку та по кадровий аналіз окремих фаз виконання технічного прийому підрізка зліва. Чисельність обох груп складала по 18 студентів-початківців.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

З метою аналізу ігрового руху необхідно враховувати такі аспекти, як: загальне направлення руху та опис усіх його деталей; аналіз мети і задач поставлених під час виконання технічного прийому; пошук оптимального виконання руху. Тому, рух виконання кожного удару розподіляють на три фази. За час виконання першої фази ракетка наближається до м'яча і відбувається подолання реактивних сил і відносна швидкість м'яча зменшується доки не досягає нуля. На другій

фазі відбувається співудар м'яча з ракеткою і поступове збільшення дистанції між ними. Третя фаза, тобто фаза закінчення практично не має значення для здійснення удару, але техніка на цьому етапі має свої правила.

Під час замаху шлях, який виконує передпліччя новачків, знаходився у межах 30-55 см, у кваліфікованих гравців – 25-35 см, час виконання замаху становив у середньому 0,029 с у новачків, тоді як у досвідчених спортсменів 0,020 с. Така різниця у приведених показниках була обумовлена тим, що кваліфіковані гравці чітко виконували замах рухом передпліччя до гори, за рахунок згинання руки у ліктьовому суглобі до гострого кута, а їх плече знаходилося у вільному, не напруженому стані, тоді як новачки помилково піднімали лікоть, що визивало напругу у плечі і водночас гальмувало рух передпліччя та знижувало швидкість руху.

Час виконання ударного руху у всіх гравців, незалежно від кваліфікації, не перевищував 0,004 с, тоді як швидкість польоту м'яча після рухового удару кистю складала у середньому 3,25 м/с у новачків та 8,77 м/с у досвідчених гравців. Така різниця у швидкості польоту м'яча обумовлена тим, що досвідчені спортсмени виконують більш прискорений рух кисті та розгинання руки.

Застосування відео зйомки з наступним аналізом дозволило нам більш предметно і доказово показати індивідуальні помилки в техніці виконання ігрового прийому підрізка зліва. Найбільш типовими помилками при виконанні підрізки зліва є високо піднятий лікоть, що заважає залучити до удару тулуб, занадто великий замах або навпаки – недостатній (занадто великий замах збільшує довжину руху, що автоматично збільшує час на повернення руки у вихідне положення, а недостатній замах перешкоджає виконанню оптимального прискорення кисті для нанесення удару), удар виконується тільки рукою, без допомоги тулуба або навпаки більш з допомогою тулуба ніж рукою, у прикінцевій фазі нанесення удару рух кінцівки штучно гальмується, що не забезпечує відповідний напрямок і цільність удару. З метою розробки методики виправлення типових помилок студентів-початківців у виконанні технічного прийому підрізка зліва ми провели педагогічний експеримент. За допомоги вищезазначених показників ми проаналізували індивідуальні помилки студентів-початківців і врахували їх у процесі вдосконалення виконання технічного прийому підрізка зліва у студентів експериментальної групи. Під час виправлення типових помилок ми застосували наступні методичні засоби навчання і обов'язкове виконання деяких запобіжних елементів техніки: під час замаху не піднімати руку вище або збоку плеча і не обмежувати рух руки у прикінцевій фазі технічного прийому; рух руки виконується плавно але з прискоренням; по м'ячу треба наносити удар у верхній точці перед собою, не пропускаючи його назад за себе, руку після удару не зупиняти та випрямляти до кінця; при закінченні руху не відводити руку далеко вправо – вона повинна йти вперед до низу у напрямку сітки. При цьому, під час вдосконалення технічного прийому підрізка зліва необхідно звертати головну увагу не на силу удару а на його своєчасність і напрямок, так як набрана швидкість руху кисті забезпечує достатню силу удару [14; 15].

Після чотиритижневого терміну навчання за інноваційною методикою ми повторно проаналізували техніку виконання прийому підрізка зліва. Усі студенти експериментальної групи значно краще, на відміну від студентів контрольної групи, покращили вміння оптимально виконувати прийом підрізка зліва, що підтверджено їх показниками. Довжина замаху набула оптимальної величини: ті студенти, які мали занадто великий замах (45–55 см) привели його до більш раціональної довжини – 40 см, студенти з недостатнім замахом (20–25 см), також оптимізували цей показник до 35–40 см. Відповідно до покращення елемента замаху зросла якість удару і швидкість польоту м'яча з 3,25 м/с до 5,48 м/с рух руки у прикінцевій фазі технічного прийому став виконуватись більш плавно з належним прискоренням і подовженням руху у напрямку сітки.

Як наслідок покращення техніки виконання прийому підрізка зліва ми зафіксували збільшення темпу гри та кількість свідомого застосування студентами експериментальної групи цього елемента у грі на рахунок, що надало надійність і тривалість у ігрових комбінаціях. Проведені після закінчення експерименту між студентами двох груп з переважним використанням технічного прийому підрізка зліва контрольні поєдинки показали безперечну перевагу студентів експериментальної групи із загальним рахунком 14 : 4.

У подальшій роботі планується провести дослідження присвячені вивченню методики формування у студентів-початківців рухових і технічних вмінь та навичок виконання складних технічних прийомів у настільному тенісі.

ВИСНОВКИ

1. Біомеханічний аналіз ударного руху під час виконання технічного прийому підрізка зліва виявив, що при високій варіативності техніки і деяких її компонентів, у кожного гравця у настільний теніс, який володіє свідомою та усталеною технікою, в стандартних ігрових умовах спостерігається стійкість структури співвідношення ударної швидкості руху ракетки, кисті, передпліччя. При цьому між ланками ударного кінематичного ланцюга у кожного гравця є визначений взаємозв'язок. Так, відношення швидкості між частинами фазового складу технічного прийому в мо-

мент удару у досвідчених гравців має більш чітку відповідну залежність, ніж у новачків. Така стійкість структури співвідношення швидкості рухових дій може свідчити про закріплення навички.

2. Застосування біомеханічних показників у методиці навчання дозволяє об'єктивно і доказово виправляти помилки студентів під час виконання технічного прийому підрізка зліва і повинно бути спрямовано на оптимізацію ударної взаємодії кінематичного ланцюга «тенісист-ракетка», в результаті якого м'яч згідно з тактичною задумкою набуває відповідне спрямування, швидкість і обертання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Архипов О. А. Біомеханічні технології у фізичній підготовці студентів : монографія / О. А. Архипов. – К. : НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2012. – С. 348.
2. Архипов О.А. Біомеханічний аналіз : навч. посіб. / О. А. Архипов. – К. : НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2010. – С. 117.
3. Архипов О. А. Інноваційні біомеханічні технології у фізичному вихованні і спорті студентства / О. А. Архипов // Теорія і практика фізичного виховання. – 2008. – № 1–2. – С. 253–266.
4. Архипов О.А. Педагогічні аспекти біомеханічного аналізу у фізичній підготовці студентів / О. А. Архипов // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. – 2012. – Вип. 102. – Том 1. – С. 10–15.
5. Архипов О. А. Методика навчання основним ударами тенісу на початковому етапі на основі їх біомеханічного аналізу / О. А. Архипов, М. В. Супруненко // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. – 2009. – Вип. 69. – С. 38.
6. Барчукова Г. В. Настольный теннис / Г. В. Барчукова. – М. : Физкультура и спорт, 1989. – С. 146.
7. Барчукова Г. В. Теория и методика настольного тенниса / Г. В. Барчукова, В. М. Богущас, О. В. Матыцин. – М. : Издательский центр «Академия», 2006. – С. 172–178.
8. Бернштейн Н. А. О построении движений / Н. А. Бернштейн. – М. : Медиздат, 1947. – С. 331.
9. Бернштейн Н. А. Физиология движений и активность / Н. А. Бернштейн. – М. : Наука, 1990. – С. 149.
10. Біомеханіка спорту / під заг. ред. Лапутіна А. М. – К. : Академія, 2001. – С. 247.
11. Боген М. М. Обучение двигательным действиям / М. М. Боген – М. : ФиС, 1985. – С. 72–75.
12. Богущас В. М. Играем в настольный теннис: книга для учащихся / В. М. Богущас. – М. : Просвещение, 1987. – С. 124.
13. Булатова М. М. Современные физкультурно-оздоровительные технологии в физическом воспитании / М. М. Булатова, Ю. А. Усачев // Теория и методика физического воспитания. – 2005. – № 2. – С. 342.
14. Гализдра А. А. Биомеханический анализ техники выполнения нападающего удара в волейболе / А. А. Гализдра // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. – 2012. – Вип. 102. – Том 11. – С. 149.
15. Гамалій В. В. Біомеханічні аспекти техніки рухових дій в спорті / В. В. Гамалій. – К. : Науковий світ, 2007. – С. 117–120.
16. Доронин А. М. Кластерный анализ данных в структуре исследований двигательной деятельности / А. М. Доронин // Физическая культура и образование, спорт, биомеханика, безопасность жизнедеятельности. –

REFERENCES

1. Arhypov O. A. Biomechanichni tehnologii' u fizychnij pidgotovci studentiv : monografija / O. A. Arhypov. – K. : NPU im. M. P. Dragomanova, 2012. – S. 348.
2. Arhypov O. A. Biomechanichnyj analiz : navch. posib. / O. A. Arhypov – K. : NPU im. M. P. Dragomanova, 2010. – S. 117.
3. Arhypov O. A. Innovacijni biomechanichni tehnologii' u fizychnomu vyhovanni i sporti studentstva / O. A. Arhypov // Teorija i praktyka fizychnogo vyhovannja. – 2008. – № 1–2. – S. 253–266.
4. Arhypov O. A. Pedagogichni aspekty biomechanichnogo analizu u fizychnij pidgotovci studentiv / O. A. Arhypov // Visnyk Chernigivs'kogo nacional'nogo pedagogichnogo universytetu. – 2012. – Vyp. 102. – Tom 1. – S. 10–15.
5. Arhipov O. A. Metodyka navchannja osnovnym udaram tenisu na pochatkovomu etapi na osnovi ih biomechanichnogo analizu / O. A. Arhipov, M. V. Suprunenko // Visnyk Chernigivs'kogo nacional'nogo pedagogichnogo universytetu. – 2009. – Vyp. 69. – S. 38.
6. Barchukova G. V. Nastol'nyj tennis / G. V. Barchukova. – M. : Fizkul'tura i sport, 1989. – S. 146.
7. Barchukova G. V. Teorija i metodika nastol'nogo tennisa / G. V. Barchukova, V. M. Bogushas, O. V. Matycin. – M. : Izdatel'skij centr «Akademija», 2006. – S. 172–178.
8. Bernshtejn N. A. O postroenii dvizhenij / N. A. Bernshtejn. – M. : Medizdat, 1947. – S. 331.
9. Bernshtejn N. A. Fiziologija dvizhenij i aktivnost' / N. A. Bernshtejn. – M. : Nauka, 1990. – S. 149.
10. Biomehanika sportu / pid zag. red. Laputina A. M. – K. : Akademia, 2001. – S. 247.
11. Bogen M. M. Obuchenie dvigatel'nyh dejstvijam / M. M. Bogen – M. : FiS, 1985. – S. 72–75.
12. Bogushas V. M. Igraem v nastol'nyj tennis: kniga dlja uchashhihsja / V. M. Bogushas – M. : Prosveshhenie, 1987. – S. 124.
13. Bulatova M. M. Sovremennye fizkul'turno-ozdorovitel'nye tehnologii v fizicheskom vospitanii / M. M. Bulatova, Ju. A. Usachev // Teorija i metodika fizicheskogo vospitanija. – 2005. – № 2. – S. 342.
14. Galizdra A. A. Biomehanicheskij analiz tehniki vypolnenija napadajushhego udara v volejbole / A. A. Galizdra // Visnyk Chernigivs'kogo nacional'nogo pedagogichnogo universytetu. – 2012. – Vyp. 102. – Tom 11. – S. 149.
15. Gamalij V. V. Biomechanichni aspekty tehniki ruhovyh dij v sporti / V. V. Gamalij – K. : Naukovyj svit, 2007. – S. 117–120.
16. Doronin A. M. Klasternyj analiz dannyh v strukture issledovanij dvigatel'noj dejatel'nosti / A. M. Doronin // Fizicheskaja kul'tura i obrazovanie, sport, biomehanika, bezopasnost' zhiznedejatel'nosti: Majkop, 2010. –

- Майкоп, 2010. – С. 218–222.
17. Жиденко А. А. Психофизиологические основы управления движением / А. А. Жиденко // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. – 2012. – Вип. 102. – Том 1. – С. 169–171.
 18. Загrevский В. И. Проблемы построения оптимальной техники соревновательных упражнений / В. И. Загrevский, Д. А. Лащук, О. И. Загrevский // Материалы XII Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию образования факультета физической культуры и спорта Томского государственного педагогического университета. – Томск, 2009. – С. 117–119.
 19. Зинковский А. В. Динамическая модель техники спортивных упражнений / А. В. Зинковский, А. М. Кулаков, С. И. Новаченко, В. А. Павлов // Теория и практика физической культуры. – 1977. – № 2. – С. 59–62.
 20. Зинковский А. В. Проблема оптимального построения техники спортивных движений в спорте / А. В. Зинковский, И. И. Трофимова, В. А. Чистяков // Вопросы физического воспитания студентов: XV межвузовский сборник. – Л. : Изд. Ленинградского университета, 1983. – С. 101–110.
 21. Лапина Т. Н. Теннис, сквош, пинг-понг / Т. Н. Лапина СПб. : БХВ Петербург, 2005. – С. 64.
 22. Лапутин А. Н. Обучение спортивным движениям / А. Н. Лапутин. – К. : Здоров'я, 1986. – С. 271.
 23. Лапутин А. Н. Современные проблемы совершенствования технического мастерства спортсменов в олимпийском и профессиональном спорте / А. Н. Лапутин, Н. А. Носко // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. – Х. : ХГАДИ, 2002. – № 4. – С. 3–17.
 24. Луговий В. І. Біоенергетичні залежності в рухових діях людини. / В. І. Луговий, М. О. Носко // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. – 2012. – Вип. 102. – Том 1. – С. 243–250.
 25. Назаров В. Т. Движения спортсмена / В. Т. Назаров. – Минск: Полымя, 1984. – С. 131–133.
 26. Носко М. О. Біометрія рухової діяльності людини : монографія / М. О. Носко, О. А. Архипов – К. : Слово, 2011. – С. 57.
 27. Попов Г. И. Биомеханика / Г. И. Попов. – М. : Академия, 2007. – С. 210.
 28. Правдов М. А. Время двигательной реакции и биомеханическая структура движений / М. А. Правдов, Н. А. Орлова // Современные проблемы развития физической культуры и спорта. – Майкоп, 2001. – С. 429–431.
 29. Хмельницька І. В. Біомеханічний комп'ютерний аналіз спортивних рухів : метод. посіб. для вузів фіз. виховання і спорту / І. В. Хмельницька. – К. : Принт, 2008. – 273 с.
 30. Худец Р. Настольный теннис. Техника с Владимиром Самсоновым / Р. Худец – М. : Виста Спорт, 2005. – С. 32.
 17. Zhidenko A. A. Psihofiziologicheskie osnovy upravleniya dvizheniem / A. A. Zhidenko // Visnik Chernigivs'kogo nacional'nogo pedagogichnogo universitetu. – 2012. – Vip. 102. – Tom 1. – S. 169–171.
 18. Zagrevskij V. I. Problemy postroenija optimal'noj tehniki sorevnovatel'nyh uprazhnenij / V. I. Zagrevskij, D. A. Lashhuk, O. I. Zagrevskij // Materiali XII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferenciji, posvjashhennoj 60-letiju obrazovanija fakul'teta fizicheskoy kul'tury i sporta Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. – Tomsk, 2009. – S. 117–119.
 19. Zinkovskij A. V. Dinamicheskaja model' tehniki sportivnyh uprazhnenij / A. V. Zinkovskij, A. M. Kulakov, S. I. Novachenko, V. A. Pavlov // Teorija i praktika fizicheskoy kul'tury. – 1977 – № 2. – S. 59–62.
 20. Zinkovskij A. V. Problema optimal'nogo postroenija tehniki sportivnyh dvizhenij v sporte / A. V. Zinkovskij, I. I. Trofimova, V. A. Chistjakov // Voprosy fizicheskogo vospitanija studentov: XV mezhvuzovskij sbornik. – L. : Izd. Leningradskogo universiteta, 1983. – S. 101–110.
 21. Lapina T. N. Tennis, skvosh, ping-pong / T. N. Lapina. – SPb. : Peterburg, 2005. – S. 64.
 22. Laputin A. N. Obuchenie sportivnym dvizhenijam / A. N. Laputin. – K. : Zdorov'ja, 1986. – S. 271.
 23. Laputin A. N. Sovremennye problemy sovershenstvovanija tehničeskogo masterstva sportsmenov v olimpijskom i professional'nom sporte / A. N. Laputin, N. A. Nosko // Fizicheskoe vospitanie studentov tvorcheskih special'nostej. – H. : HGADI, 2002. – № 4. – S. 3–17.
 24. Lugovij V. I. Bioenergetychni zalezhnosti v ruhovyh dijah ljudyj / V. I. Lugovij, M. O. Nosko // Visnyk Chernigivs'kogo nacional'nogo pedagogichnogo universytetu. – 2012. – Vyp. 102. – Tom 1. – S. 243–250.
 25. Nazarov V. T. Dvizhenija sportsmena / V. T. Nazarov. – Minsk: Polymja, 1984. – S. 131–133.
 26. Nosko M. O. Biometrija ruhovoi' dijal'nosti ljudyj : monografija / M. O. Nosko, O. A. Arhypov. – K. : Slovo, 2011. – S. 57.
 27. Popov G. I. Biomehanika. Uchebnik / G. I. Popov. – M. : Akademija, 2007. – S. 210.
 28. Pravdov M. A. Vremja dvigatel'noj reakcii i biomehanicheskaja struktura dvizhenij / M. A. Pravdov, N. A. Orlova // Sovremennye problemy razvitiya fizicheskoy kul'tury i sporta. – Majkop, 2001. – S. 429–431.
 29. Hmel'nyc'ka I. V. Biomehanichnyj komp'juternyj analiz sportyvnyh ruhiv : metod. Posib. dlja vuziv fiz. vyhovannja i sportu / I. V. Hmel'nyc'ka. – K. : Print, 2008. – 273 s.
 30. Hudec R. Nastol'nyj tennis. Tehnika s Vladimirom Samsonovym / R. Hudec – M. : Vista Sport, 2005. – S. 32.

Статтю подано до друку 22.11.2012